

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**Prodn. of blown plastic film tubing - using blown air system to correct thickness deviations, sustaining each correction for time while shifting adjustment from one jet to another**

Patent Number: DE4222260

Publication date: 1993-01-21

Inventor(s): SCHAEFER KLAUS DR (DE)

Applicant(s): BARMAG BARMER MASCHF (DE)

Requested Patent: ☐ DE4222260

Application Number: DE19924222260 19920707

Priority Number(s): DE19924222260 19920707; DE19914124129 19910720; DE19914126207 19910808

IPC Classification: B29D7/01

EC Classification: B29C47/92, B29C47/92D

Equivalents:

---

**Abstract**

---

In the process of producing blown film tubing, deviations in the thickness from standard are determined at points round its circumference, and the blown air from jets arranged round the circumference is adjusted according to those deviations. Any adjustments made are maintained for a certain time and their pattern is shifted round the circumference during that time.

ADVANTAGE - The layout eliminates conventional means (e.g. guide rods) of upsetting the cylindrical form produced;

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

00022260



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 42 22 260 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 29 D 7/01

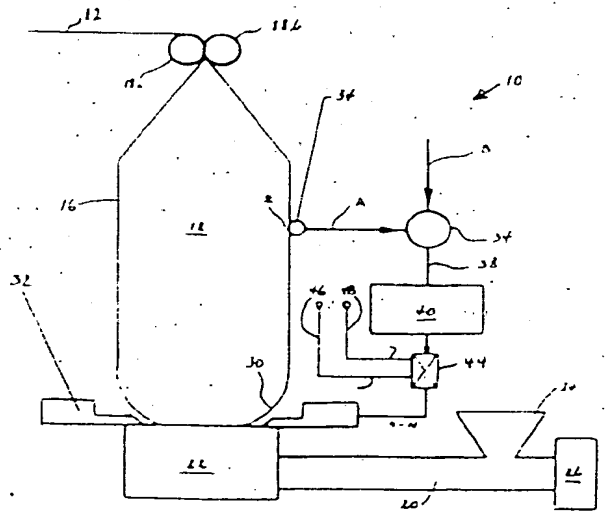
21 Aktenzeichen: P 42 22 260.5  
22 Anmeldetag: 7. 7. 92  
43 Offenlegungstag: 21. 1. 93

DE 42 22 260 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
20.07.91 DE 41 24 129.0 08.08.91 DE 41 26 207.7  
71 Anmelder:  
Barmag-AG, 5630 Remscheid, DE

72 Erfinder:  
Schäfer, Klaus, Dr., 5600 Wuppertal, DE

54 Verfahren zur Herstellung einer Blasfolie  
57 Bei einem Blasfolienverfahren erfolgt eine Messung der Dicke der Folie auf dem Umfang der Folienblase. Die Luft wird nach Maßgabe der ermittelten Abweichungen in die Folienblase geblasen.  
Zu einem gegebenen Zeitpunkt wird das Einstellschema, mit welchem die Folienblase auf ihrem Umfang gekühlt wird, eingefroren. Dieses Schema wird sodann verlagert. Die Verlagerung des Einstellschemas kann kontinuierlich oder schrittweise geschehen.



DE 42 22 260 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Blasfolie gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, Abweichungen von der Normaldicke einer im Blasverfahren hergestellten Folie, die beim Aufwickeln zu unerwünschten Wülsten im Umfang der Folienrolle führen, durch sogenannte Wendestangen zu begegnen, von denen die auf der Rolle übereinanderliegenden Folienflächen gegeneinander verschoben werden. Eine hierzu geeignete Vorrichtung ist in der DE-AS 19 50 786 beschrieben.

Es ist weiter bekannt, von der Normaldicke abweichende Stellen auf dem Umfang einer im Blasverfahren hergestellten Folie durch gezieltes Beblasen dieser Stelle mit Luft vorbestimmter Menge und/oder Temperatur im Bereich zwischen dem Austritt des Folienschlauches aus der Ringschlitzdüse und seiner Aufblähung auszugleichen. Dies kann, wie bei der Vorrichtung gemäß DE-PS 26 58 518, dadurch geschehen, daß zusätzlich zu dem beim Folienblasverfahren allgemein üblichen Außenluftblasring ein den austretenden Folienschlauch umgebender Kranz von individuellen ventilsteuerten Düsen vorgesehen ist, die jeweils nach Maßgabe der auf derselben Mantellinie ermittelten Abweichung in der Foliendicke Korrekturluft auf den Folienschlauch leiten. Es ist jedoch auch möglich, den Außenluftblasring aus einer Vielzahl von Sektionen aufzubauen, die einzeln hinsichtlich Durchsatz und/oder Lufttemperatur in Abhängigkeit von der auf der Mantellinie der jeweiligen Sektion ermittelten Foliendicke gesteuert werden können. Es kann trotz dieser Dickenregelung nicht verhindert werden, daß Verdickungen auftreten, die die zylindrische Form des Wickels stören. Daher sind auch hier Wendestangen oder gleichwertige Maßnahmen zur Erzeugung eines zylindrischen Wickels erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, solche Maßnahmen zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 so gelöst. Durch die Erfindung wird erreicht, daß Unregelmäßigkeiten der Foliendicke über die Breite des Wickels verteilt werden. Durch die in den Ansprüchen 2 und 3 angeführten spezifischen Verfahrensschritte ist es möglich, die Abweichungen in der Wanddicke einer Folie kontinuierlich oder intermittierend zu beeinflussen.

Durch die in Anspruch 4 beanspruchte Maßnahme kann eine allmähliche Verlagerung in der Dickenabweichung eines Folienschlauches erzielt werden, was beim Aufwickeln der Folie dazu führt, daß die Abweichungen nicht übereinander liegen und zu Wülsten führen.

Die Ansprüche 5 und 6 stellen alternative Maßnahmen zur Verlagerung des Blasschemas gemäß der Erfindung vor. In Anspruch 7 werden Verfahrensschritte beansprucht, mit denen es möglich ist, periodisch ggf. notwendige Veränderungen des Blasschemas durchzuführen.

Anspruch 8 betrifft ein besonders günstiges Verfahren zum Ermitteln von Abweichungen in der Foliendicke.

Die Ansprüche 8 und 9 betreffen alternative Maßnahmen zur Korrektur von Abweichungen in der Foliendicke.

Der in Anspruch 10 beschriebene Verfahrensschritt ermöglicht es, eine Korrektur der Dickenstörung über einen gewissen Längenbereich der Folie zu erzielen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind

in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Aufriß einer Vorrichtung zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 einen schematischen Aufriß einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen gezeigten Vorrichtung;

Fig. 3 und 4 Draufsichten auf einen Blasring zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit schematisch angedeuteten Schaltmöglichkeiten.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Vorrichtung 10 zum Herstellen einer Blasfolie 12 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren. Die Folie 12 wird wie üblich in Form eines Schlauches aus einer Ringschlitzdüse 14 (Fig. 3 und 4) extrudiert, die Teil eines Blaskopfes 22 ist. Nach dem Austreten aus der Ringschlitzdüse 14 wird der Schlauch um ein Vielfaches seines Durchmessers zu einer Blase 16 aufgebläht. Danach kann die Blase 16 von einem durch zwei Walzen 18A und 18B dargestellten Lieferwerk flachgelegt werden, wobei sie ggf. durch nicht dargestellte Messer in Längsrichtung geschlitzt werden kann, um schließlich von einer nicht dargestellten Vorrichtung in einer entsprechenden Anzahl von Rollen aufgewickelt zu werden. Das zur Herstellung der Folie 12 dienende Material ist üblicherweise ein thermoplastischer Kunststoff, wie z. B. Polyolefine, EVOH, EVA, PAG oder Kombinationen aus diesen Polymeren. Dieser wird der Ringschlitzdüse 14 von einem Extruder 20 zugeführt, der mit einer nicht dargestellten Heizung, einem Fülltrichter 24 und einem Antrieb 26 versehen ist.

Die als relativ dickwandiger Schlauch aus der Ringschlitzdüse 14 austretende Folie 12 wird wie erwähnt aufgebläht, wozu in bekannter Weise eine von der Ringschlitzdüse 14 umgebene Öffnung oder Rohr 28 dienen mag, das an eine nicht dargestellte Druckluftquelle angeschlossen ist. Am Übergangsbereich 30 zwischen dem aus der Ringschlitzdüse 14 austretenden Schlauch und der aufgeblähten Blase 16 befindet sich ein Blasring 32, dessen Aufbau und Funktion im folgenden näher beschrieben werden.

An der Blase 16 liegt eine Vorrichtung 34 zum Messen der Blasenwanddicke. Bei der schematisch dargestellten Vorrichtung 34 kann es sich z. B. um eine Vielzahl um den Umfang der Blase 16 herum verteilter Meßköpfe oder um eine den Blasenumfang umlaufende Sonde handeln, die die Dicke der Folie 12 in bestimmten Abständen um den Umfang der Blase 16 herum mißt. Die von der Meßvorrichtung 28 ermittelten Werte der Foliendicke (Istwerte) werden über eine als Pfeil A schematisch dargestellte Leitung einem Eingang einer Vergleichsschaltung 36 zugeführt, an deren anderen Eingang ein als Pfeil B dargestellter Wert für die gewünschte Dicke der Folie 16 (Sollwert) anliegt. Allfällige, sich aus Unterschieden zwischen den Soll- und Istwerten ergebende Differenzen werden als positive oder negative Signale über die Leitung 38 von der Vergleichsschaltung 36 einer Regelschaltung 40 zugeführt. Die Blasvorrichtung bzw. der Blasring 32 wird von einer Vielzahl kranzförmig und vorzugsweise in regelmäßigen Abständen zueinander liegender Düsen 40 gebildet, die jeweils mit einem Ventil 44 versehen sind. Der Kranz der Düsen 40 bzw. ihre Öffnungen sind coaxial zu der Ringschlitzdüse 14 bzw. dem sich erweiternden Schlauch 12 ausgerichtet. Die Düsen 40 sind vorzugsweise in einer senkrecht zur Achse der Blase 16 liegenden Achse verschwenkbar.

In Fig. 2 sind acht dieser Düsen 42 schematisch dargestellt; es versteht sich jedoch, daß in der Praxis, weitaus mehr, z. B. fünfzig Düsen zur Anwendung kommen können. Die Düsen 42 sind jeweils über Leitungen a - N an Ventile 44 angeschlossen, von denen in Fig. 1 eines gezeigt ist. Vorzugsweise handelt es sich bei den Ventilen 44 um magnetgesteuerte Nadelventile, die von der Regelschaltung 40 einzeln angesteuert werden können. Die Ventile 44 sind in ihrem Aufbau weitgehend identisch und sind über zwei Einlässe an Heiß- bzw. Kaltluftquellen 46 und 48 angeschlossen.

Die Regelschaltung 40 erfüllt zwei Funktionen: zum ersten wertet sie die ihr aus der Vergleichsschaltung 36 zugeführten Differenzsignale aus Sollwert B der Foliendicke und den um den Umfang der Folienblase 16 tatsächlich gemessenen Foliendicken (Istwerten) aus und schaltet eines oder mehrere der Ventile 44 nach Maßgabe der Signale zwecks Zuführung von Korrekturluft auf die äußere Blasenwand, und zwar auf die senkrecht unter den jeweiligen Meßstellen liegenden Stellen des Übergangsbereiches 30, ggf. aber auch beidseitig neben der Stelle. Korrekturluft im Sinne dieser Erfindung bedeutet temperatur- und/oder druckgeregelte Luft, da wie aus dem Stand der Technik bekannt ist, die Wanddicke einer Folienblase durch Beblasen mit Luft von bestimmten Temperaturen und -drücken veränderbar ist. Vorzugsweise entspricht die Zahl der im Blasring 32 befindlichen Düsen 44 der Zahl der an der Folienblase 16 anliegenden Meßköpfe bzw. der von der Sonde 28 je Umlauf abgegebenen Signale. Wird beispielsweise an der mit c gekennzeichneten Stelle des Blasenumfangs eine von der gewünschten Norm abweichende Dicke der Blasenwand gemessen, wird über die Leitung c (Fig. 3) das entsprechende Ventil 44 geöffnet, um dem entsprechenden Blasenbereich im Übergangsbereich 30 Korrekturluft je nach Vorzeichen des in der Vergleichsschaltung 30 ermittelten Differenzwertes zuzuführen, d. h. warme Luft bei zu starker Dicke und kalte Luft bei zu geringer Dicke. Gegebenenfalls können auch die zu beiden Seiten des durch die Leitung c angesteuerten Ventils liegenden Ventile betätigt werden, um eine zu starke Wanddickenstelle durch warme Luft zu vermindern oder durch Zufuhr von Kaltluft eine unzulängliche Dicke zu verstärken. Auch ist es möglich, durch Beblasen mit Luft nach Maßgabe der Differenzwerte dosierten Druckes Dickenabweichungen in der Folienwand auszugleichen bzw. zu verlagern.

Die andere von der Regelschaltung 40 wahrgenommene Funktion liegt erfindungsgemäß darin, daß sie die auf den Differenzwerten beruhenden Einstellungen der Ventile 44 während eines bestimmten Zeitraumes aufrechterhält und dieses Einstellschema während des Zeitraums kontinuierlich oder schrittweise von einem Ventil 44 auf ein anderes verlagert. Dabei kann die Verlagerung der Einstellung eines Ventils auf ein anderes in einer willkürlichen Folge (s. Fig. 4) oder vorzugsweise von einem Ventil auf das ihm nächst gelegene (Fig. 3) erfolgen.

Durch die Verlagerungen der Ventileinstellungen in der beschriebenen Weise lassen sich um den Umfang der Folienblase 16 herum gelegene Abweichungen in der Folienwanddicke steuern, d. h. bei einem erheblich geringeren baulichen Aufwand kann eine Wirkung erzielt werden, die vergleichbar ist mit der Wirkung der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen. Die schrittweise Verlagerung des Ventileinstellschemas kann sowohl durch schrittweises Ansteuern der einzelnen Ventile als auch durch Drehen des Blasringes 32

erreicht werden, beispielsweise mittels einem von der Regelschaltung 40 angesteuerten Schrittmotor 50 wie in Fig. 2 schematisch dargestellt ist.

Vorzugsweise ist die Regelschaltung 40 mit einer Uhr bzw. einem Taktgeber versehen, womit der Zeitraum in dem das Einstellschema der Ventile aufrechterhalten bleibt und die Länge der einzelnen Schaltschritte innerhalb des Zeitraumes gesteuert werden können. Während des Zeitraumes werden weitere Messungen an der Folienwand vorgenommen und entsprechende Signale an die Regelschaltung 40 weitergeleitet. Nach Ablauf des Zeitraumes können die Ventile 44, sofern die inzwischen vorgenommenen Messungen zu abweichenden Werten geführt haben, neu eingestellt und das erfindungsgemäße Verfahren auf der Grundlage der neuen Meßwerte wiederholt werden.

Das Verfahren läßt sich beispielsweise wie folgt durchführen: Zu einem Zeitpunkt  $t_0$  werden in die Regelschaltung 40 empirisch festgesetzte Werte für alle Ventile 44 manuell eingegeben. Außerdem wird an der Vergleichsschaltung 36 ein einer optimalen Foliendicke entsprechender Bezugs- oder Sollwert B eingestellt. Die Vorrichtung 10 läuft dann auf der Grundlage dieser vorgegebenen Werte während eines bestimmten Zeitraumes. Während dieses Zeitraumes werden an den Umfangsstellen der Folienblase 16 die Dickenwerte gemessen, auf deren Grundlage die Regelschaltung 40 nach Ablauf des Zeitraumes die Ventile 44 neu einstellt, so daß die Vorrichtung 10 auf der Grundlage dieser Neuwerte während eines weiteren Zeitraumes weiterläuft. Danach werden die Ventile in ähnlicher Weise ständig neu eingestellt. Die Länge der jeweiligen Zeiträume kann auf in die Uhr eingegebenen Erfahrungswerten beruhen, sie kann aber auch abhängig gemacht werden vom Überschreiten von Eckwerten einer annehmbaren Foliendicke.

Wie aus der Beschreibung ersichtlich ist, wird durch die Erfindung ein Verfahren geschaffen, das es ermöglicht, mit einem verhältnismäßig geringen baulichen Aufwand im Bläsverfahren eine Folie herzustellen, die frei von Wülsten auf eine Rolle wickelbar ist.

#### Bezugszeichenaufstellung

- 10 Vorrichtung
- 12 Folie
- 14 Ringschlitzdüse
- 16 Blase
- 18a + b Walzen
- 20 Extruder
- 22 Blasköpfe
- 24 Fülltrichter
- 26 Antrieb
- 28 Rohr
- 30 Übergangsstelle
- 32 Blasring
- 34 Meßvorrichtung
- 36 Vergleichsschaltung
- 38 Leitung
- 40 Regelschaltung
- 42 Düse
- 44 Ventil
- 46 Heiß
- 48 Kalt
- 50 Motor
- 52 Leitung
- A Leitung
- B Dickennut

## 1. Blasfolienverfahren einschließlich

- a) Ermitteln von Abweichungen in der Normaldicke der Folie an um den Umfang einer Folienblase herum verteilten Stellen;
- b) Blasen von Luft auf die Folienblase aus einer Vielzahl nach Maßgabe der ermittelten Abweichungen eingestellter und um den Umfang der Folienblase gelegener Blasvorrichtungen;

dadurch gekennzeichnet, daß

- c) das für die Blasvorrichtungen zu einem bestimmten Zeitpunkt geltende Einstellungsschema während eines vorbestimmten Zeitraumes beibehalten und
- d) während des Zeitraumes in Umfangsrichtung verlagert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerung des Einstellungsschemas kontinuierlich vorgenommen wird, indem die Anblaseeinrichtung ohne Veränderung der Ventilstellungen kontinuierlich gedreht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verlagern des Einstellungsschemas bei feststehender Anblaseeinrichtung schrittweise vorgenommen wird, indem die Ventile folgender Sektion bzw. Blasventile umlaufend mit der Intensität des Einstellungsschemas geöffnet und geschlossen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Einstellungsschema jeweils um ein Ventil verlagert wird.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerung des Einstellungsschemas durch Umschalten mit den Blasvorrichtungen verbundener Ventile vorgenommen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Einstellungsschema der Blasvorrichtungen durch Drehen einer die Blasvorrichtungen gemeinsam aufnehmenden Vorrichtung vorgenommen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- e) nach dem Zeitraum erneut Dickenabweichungen ermittelt und
- f) die Blasvorrichtungen gemäß den neu ermittelten Einstellungsschema für einen weiteren Zeitraum eingestellt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abweichungen in der Foliendicke durch Messen der Foliendicke und Vergleichen der gemessenen Werte mit einem Bezugswert ermittelt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Einstellung die durch die Blasvorrichtungen zugeführten Luftmengen geregelt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Einstellung die Temperaturen der von den Blasvorrichtungen abgegebenen Luft eingestellt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasvorrichtungen senkrecht zur Achse der Folienblase verschwenkt werden.

12. Verfahren nach einem der obengenannten An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerung des Einstellungsschemas ständig gleichsinnig umlaufend erfolgt.

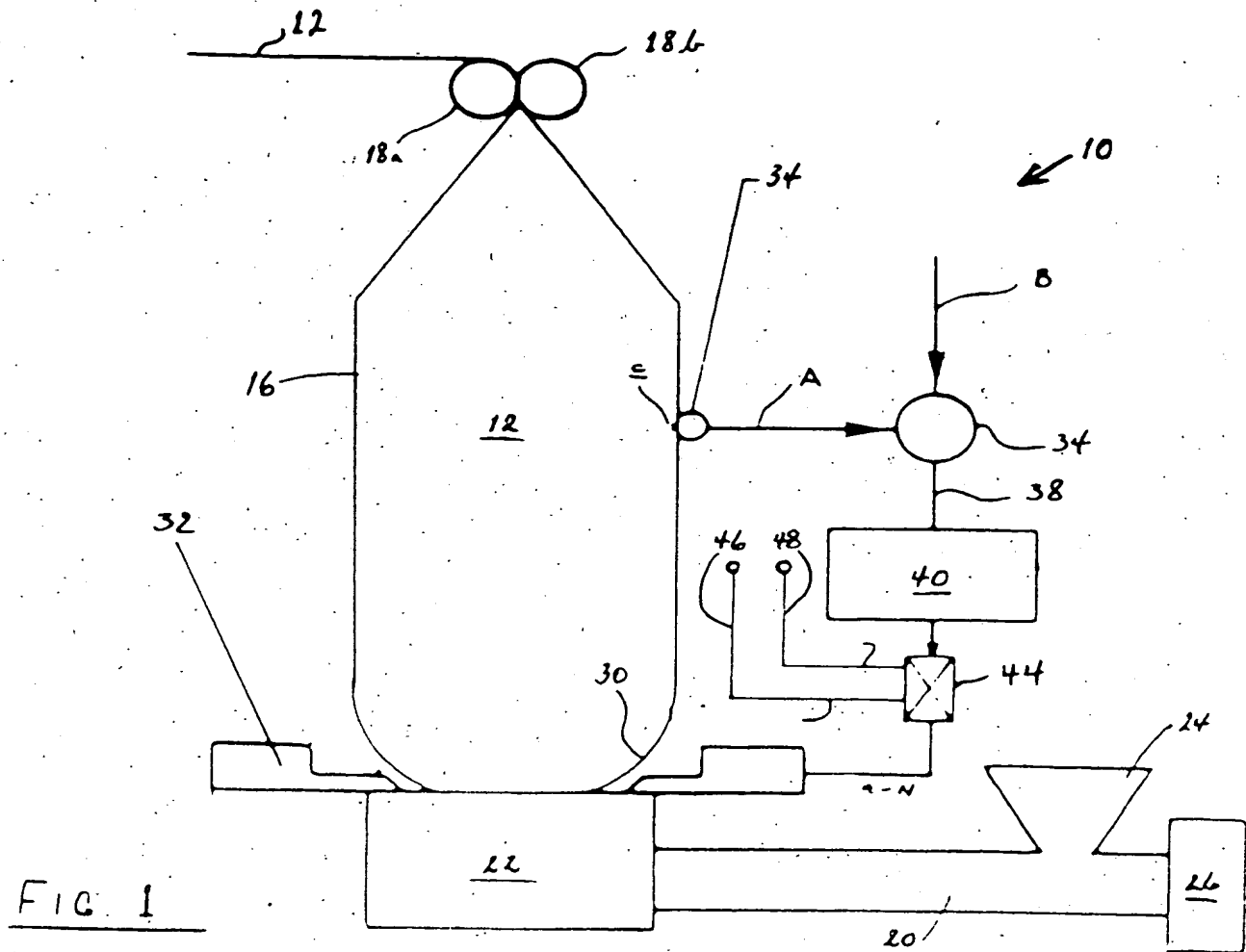
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerung des Einstellungsschemas invertierend umlaufend erfolgt.

---

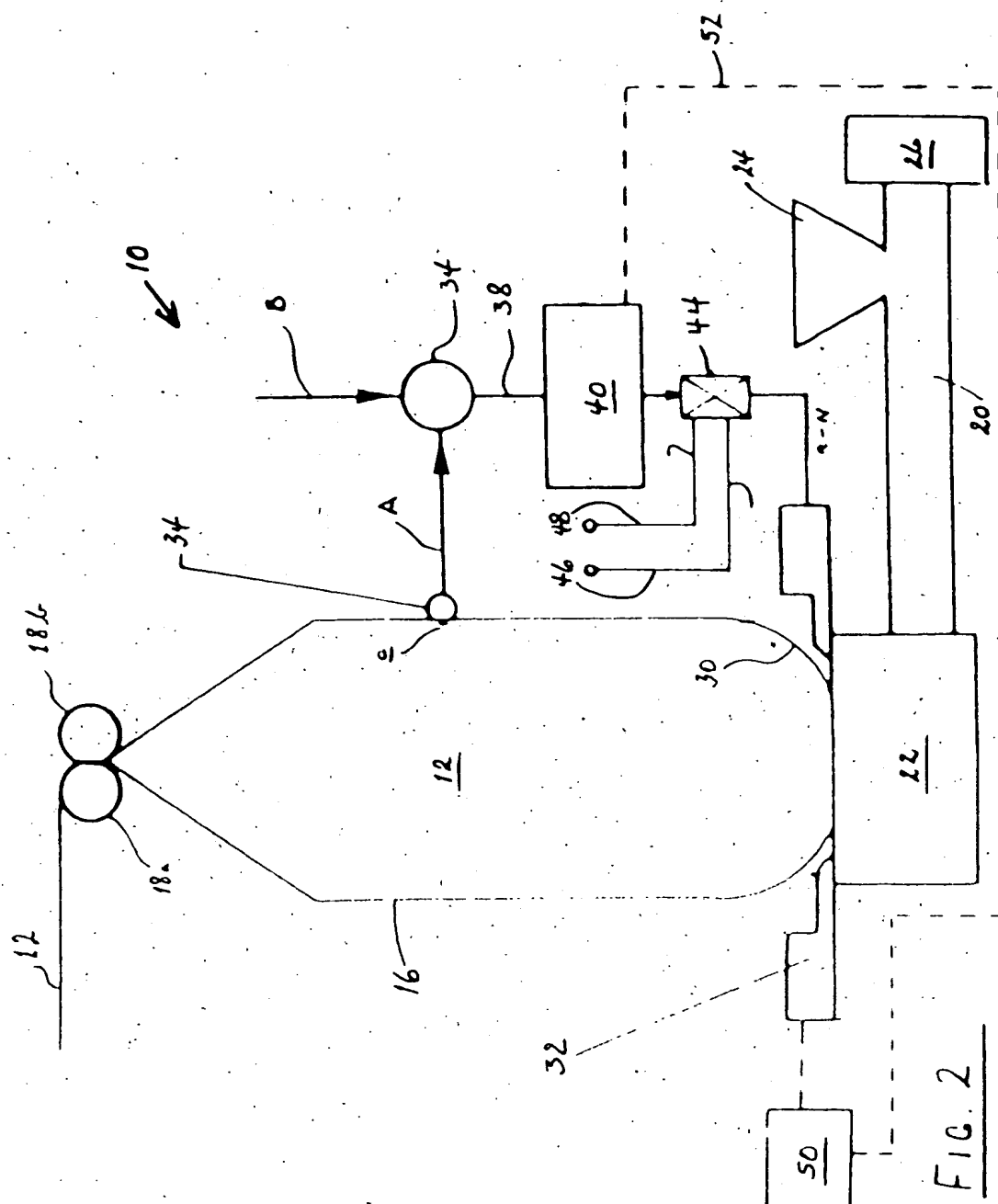
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -







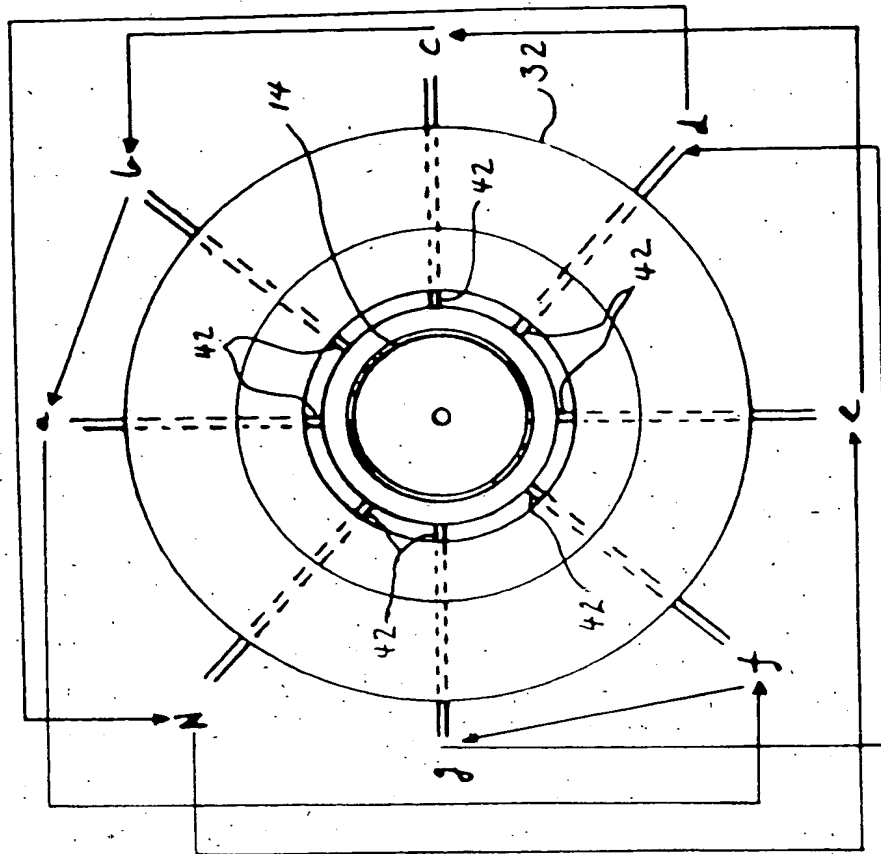


FIG. 4

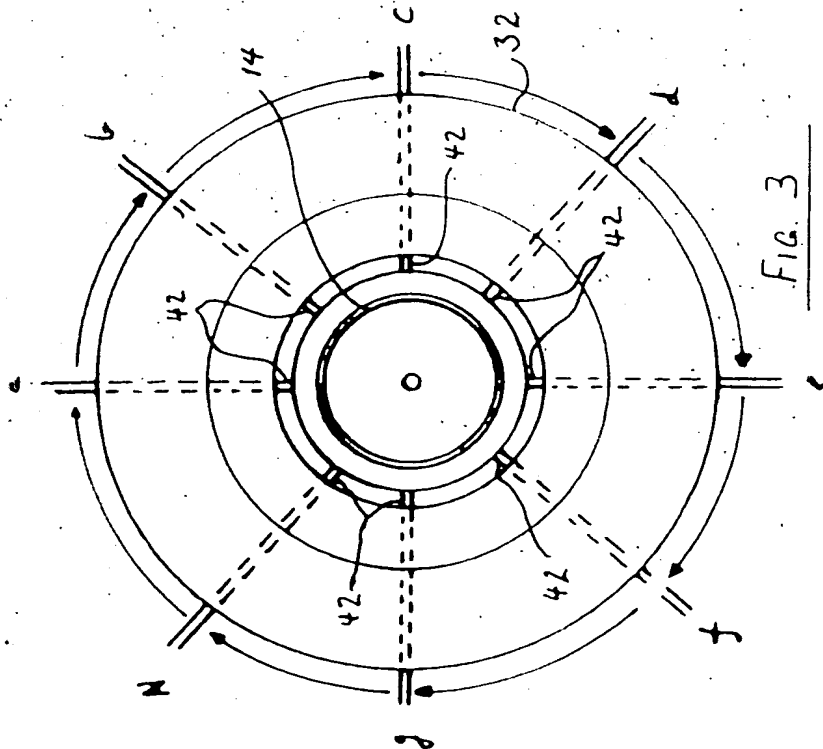


FIG. 3